

**METHOD FOR CALCULATING CHARGING AMOUNT OF SECONDARY CELL**

Patent Number: JP9257887  
Publication date: 1997-10-03  
Inventor(s): OKADA TETSUYA  
Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9257887  
Application Number: JP19960072403 19960327  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01R31/36; H02J7/02  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately calculate the charging amount of a secondary cell as charging electric power.

**SOLUTION:** The supply of charging current to the secondary cell is interrupted, and the internal impedance  $R$  of the cell is calculated. The product of the impedance  $R$  and a charging current  $I_c$  is subtracted from the cell voltage at the time of supplying the charging current to the cell, and a no load voltage  $V_o$  is calculated. The no load voltage  $V_o$  is multiplied by the current  $I_c$ , and charging power  $W$  is calculated. Thus, the calculated power  $W$  is integrated to calculate the charging amount  $W_{\text{sum}}$  of the cell.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-257887

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 31/36			G 0 1 R 31/36	A
H 0 2 J 7/02			H 0 2 J 7/02	U

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-72403

(22)出願日 平成8年(1996)3月27日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 岡田 哲也

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

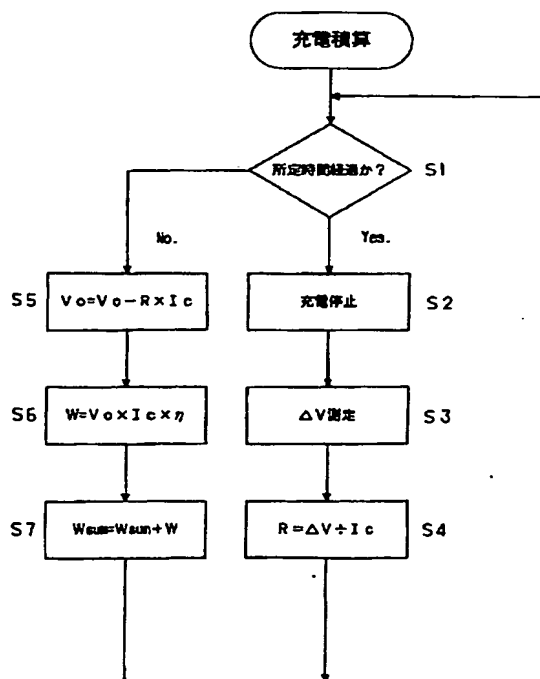
(74)代理人 弁理士 岡田 敬

(54)【発明の名称】 二次電池の充電量算出方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、二次電池の充電量を充電電力として、正確に算出するものである。

【解決手段】 本発明は、二次電池の充電量を算出するための方法であり、まず、二次電池Bへの充電電流の供給を中断して二次電池Bの内部インピーダンスRを算出する。そして、二次電池Rへの充電電流の供給時の電池電圧から内部インピーダンスRと充電電流I<sub>c</sub>との積を減算して無負荷電圧V<sub>o</sub>を算出する。この無負荷電圧V<sub>o</sub>と充電電流I<sub>c</sub>とを乗算し、充電電力Wを算出する。こうして算出された充電電力Wを積算することによって、二次電池の充電量W<sub>sum</sub>を算出するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次電池の充電量を算出するための方法であって、前記二次電池への充電電流の供給を中断して前記二次電池の内部インピーダンスを算出する工程と、前記二次電池への充電電流の供給時の電池電圧から前記内部インピーダンスと前記充電電流との積を減算して無負荷電圧を算出する工程と、前記無負荷電圧と前記充電電流とを乗算して充電電力を算出する工程と、この充電電力の算出を繰り返し行い、算出された充電電力を積算して前記二次電池の充電量を算出する工程とを備えることを特徴とする二次電池の充電量算出方法。

【請求項2】 前記内部インピーダンスを算出する工程は、所定時間毎に行うことを特徴とする請求項1の二次電池の充電量算出方法。

【請求項3】 前記内部インピーダンスを算出する工程は、前記二次電池への充電電流の供給時の電池電圧と、前記充電電流の供給の中断時の電池電圧との差電圧を算出する工程と、この差電圧を前記充電電流により除算する工程とを備えることを特徴とする請求項1または2の二次電池の充電量算出方法。

【請求項4】 前記充電電力を算出する工程は、算出された充電電力に二次電池の充電効率を乗算する工程を備えることを特徴とする請求項1の二次電池の充電量算出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二次電池の充電量算出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】二次電池を充電するとき、二次電池の充電量を算出し、充電状態を表示するようにすると、二次電池が満充電されるまでの時間が予測できると共に、充電終了後に二次電池を使用する時の使用可能容量を知ることができるので、非常に便利である。

【0003】斯る充電量を算出する方法として、特開平3-253232号公報に示されているように、充電中の二次電池の電池電圧を測定する方法や、二次電池に供給される充電電流を積算する方法等が広く知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電池電圧を測定する方法は、電池電圧が周囲温度の影響を受けて変化するために、正確な充電量の測定を行うのが難しく、また、充電電流を積算する方法も、十分な充電量測定方法とは言えない。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、二次電池の充電量を算出するための新たな方法を提供するものであり、まず、前記二次電池への充電電流の供給を中断して前記二次電池の内部インピーダンスを算出する。そし

て、前記二次電池への充電電流の供給時の電池電圧から前記内部インピーダンスと前記充電電流との積を減算して無負荷電圧を算出する。この無負荷電圧と前記充電電流とを乗算することにより、充電電力を算出する。

【0006】以後、斯る充電電力の算出を繰り返し行い、算出された充電電力を積算することによって、二次電池の充電量を算出するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明を実施するためのブロック回路図である。これは、リチウムイオン二次電池からなる二次電池Bを内蔵するバック電池を示しており、一对の充電端子T1、T2及び一对の放電端子T3、T4を備えている。充電端子T1、T2間には、図示しない充電装置が接続され、二次電池Bを充電するための充電電圧及び充電電流を供給する。

【0008】充電端子T1と二次電池Bの正極側との間には、充電制御スイッチ1が接続される。この充電制御スイッチ1は、トランジスタ、MOSFETまたはリレースイッチからなる。一方、充電端子T2と二次電池Bの負極側には、充電電流の大きさを検出するための電流検出抵抗2が接続されている。

【0009】電圧検出回路3は、二次電池Bの電池電圧の大きさを検出するものであり、また電流検出回路4は、電流検出抵抗2の両端電圧に基づいて充電電流の大きさを検出する。マイクロコンピュータからなる演算回路5は、電圧検出回路3により検出される電池電圧及び電流検出回路4により検出される充電電流に基づいて、二次電池Bの充電量を算出する。更に、演算回路5は、所定時間毎に充電制御スイッチ1をオンオフ制御する。

【0010】表示回路6は、演算回路5によって算出された充電量を表示するものであり、複数個（例えば、5個）のLED表示素子及びその駆動回路等から構成されており、20%の充電が行われるごとに1個のLEDを点灯する。

【0011】図2は本発明の一実施例を示す動作フローチャートであり、図3は電池電圧の変化を示すグラフである。

【0012】充電端子T1、T2に充電装置（図示しない）を接続して充電制御スイッチ1をオン状態とすることにより、二次電池Bに所定の充電電圧及び充電電流Icを供給し、二次電池Bの充電を行う。

【0013】この状態で、本実施例によれば、ステップS1～S4において、所定時間（例えば、5分）毎に二次電池Bの内部インピーダンスを算出する。まず、ステップS1において、所定時間が経過したか否かが判断される。そして、所定時間が経過していると、ステップS2において、充電制御スイッチ1をオフ状態として二次電池Bへの充電電流Icの供給を一時的に中断する。

【0014】ステップS3において、例えば、図3に示すように、二次電池Bへの充電電流Icの供給時の電池

電圧 $V_2$ と、充電電流 $I_c$ の供給の中断時の電池電圧 $V_{02}$ との差電圧 $\Delta V (=V_2 - V_{02})$ を算出する。そして、ステップS4において、差電圧 $\Delta V$ を充電電流 $I_c$ により除算することによって、二次電池Bの内部インピーダンス $R (= \Delta V \div I_c)$ を算出し、処理はステップS1に戻る。

【0015】こうして、二次電池Bの内部インピーダンス $R$ が算出されると、以後の処理は、所定時間が経過するまで、ステップS5～S7において、二次電池Bの充電電力を所定周期で算出し、それらを積算する処理が行われる。

【0016】具体的には、ステップS5において、二次電池Bへの充電電流の供給時の電池電圧 $V_c$ から内部インピーダンス $R$ と充電電流 $I_c$ との積を減算して無負荷電圧 $V_o (=V_c - R \times I_c)$ を算出する(図3に破線で示している)。この無負荷電圧 $V_o$ の算出は、所定時間(即ち、5分)が経過するまでの間、例えば、数10 msec～数10 secの周期で繰り返し行われる。

【0017】次にステップS6において、無負荷電圧 $V_o$ を算出する毎に、無負荷電圧 $V_o$ と充電電流 $I_c$ とを乗算して充電電力を算出する。なお、本実施例においては、更に充電効率 $\eta$ を乗算して充電電力 $W (=V_o \times I_c \times \eta)$ を算出している。充電効率 $\eta$ の値は、充電電流、周囲温度等により適宜に決定されるものであり、例えば、0.9～0.95である。

【0018】ステップS7においては、算出された充電電力を積算することによって、二次電池の充電量 $W_{sum}$ を算出する。以後、ステップS5～S7を繰り返すことにより所定周期で算出された充電電力 $W$ を積算することにより、充電量 $W_{sum}$ を測定する。

【0019】そして、所定時間が経過すると、再度ステップS2～S4を行うことにより、二次電池Bの内部イ

ンピーダンスを算出する。そして、その後の充電電力の算出は、先に算出された内部インピーダンスに換えて、最新に算出された内部インピーダンスを用いて行う。

【0020】以上のようにして測定された充電量 $W_{sum}$ は、表示回路6により表示される。

【0021】

【発明の効果】本発明による二次電池の充電量を算出するための方法は、二次電池への充電電流の供給を中断して前記二次電池の内部インピーダンスを算出する工程と、前記二次電池への充電電流の供給時の電池電圧から前記内部インピーダンスと前記充電電流との積を減算して無負荷電圧を算出する工程と、前記無負荷電圧と前記充電電流とを乗算して充電電力を算出する工程と、この充電電力の算出を繰り返す行い、算出された充電電力を積算して前記二次電池の充電量を算出する工程とを備えているので、充電中の二次電池の充電量を充電電力として、正確に算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施するためのブロック回路図である。

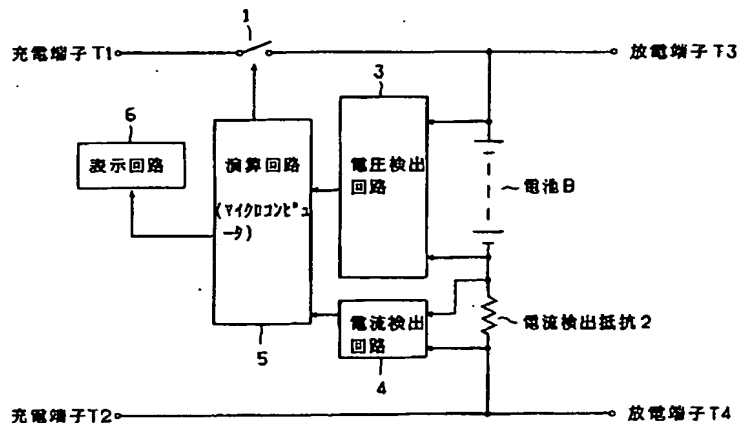
【図2】本発明の一実施例を示す動作フローチャート図である。

【図3】本発明において、二次電池の電池電圧の変化を示すグラフである。

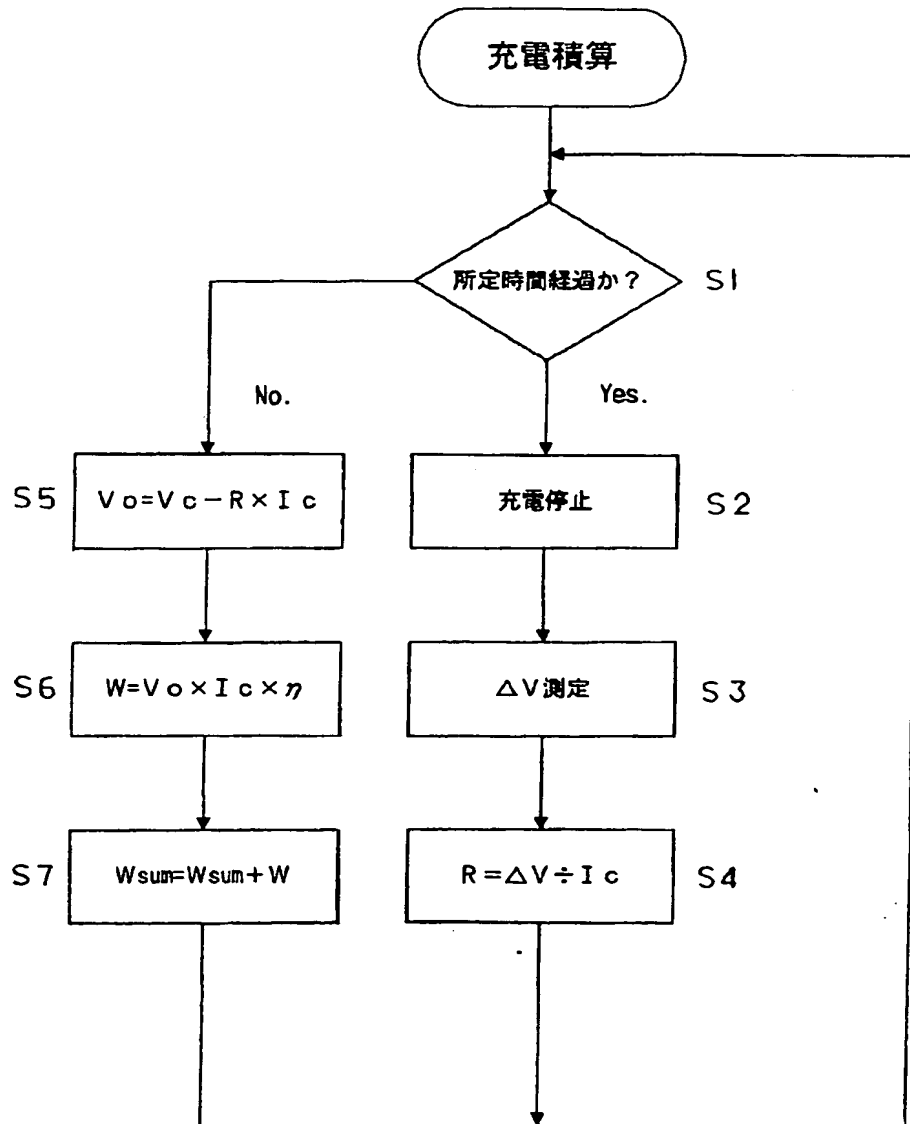
【符号の説明】

- B 二次電池
- 1 充電制御スイッチ
- 2 電流検出抵抗
- 3 電圧検出回路
- 4 電流検出回路
- 5 演算回路
- 6 表示回路

【図1】



【図2】



(5)

特開平9-257887

【図3】

